NOVUS
WWW.NOVUSAUTOMATION.COM

Registrador FieldLogger

REGISTRADOR ELETRÔNICO - MANUAL DE INSTRUÇÕES V2.2x B

INTRODUÇÃO

Este é um equipamento de aquisição e registro de variáveis analógicas. Opera como um **Registrador Eletrônico** de dados, armazenando as informações adquiridas em sua memória interna para análise posterior. Pode ainda operar como um **Módulo Remoto de medição** em tempo real, que não possui memória interna, e apenas adquire as informações e as transmite para um sistema supervisório.

Seus oito canais de entrada configurável, entrada digital, saídas de alarme, alimentação de emergência, entre outros, fazem deste produto um instrumento muito versátil, o que possibilita sua utilização em inúmeras aplicações.

Sua configuração é feita através de um *software* de fácil operação. Este *Software* acompanha o equipamento e roda sobre as plataformas Windows98 e superiores.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Entrada de sinal:..... Configurável de acordo com Tabela 01. Oito (8) canais: **Ch1**, **Ch2**, **Ch3**, **Ch4**, **Ch5**, **Ch6**, **Ch7** e **Ch8**.

Nota: Todos os termopares possuem linearização por *software* e compensação de junta fria. Termopares são calibrados conforme norma NBR 12771, Pt100 conforme NBR 13773.

Precisão:.....J, K, T, E, N: 0,2 % da faixa máxima, ±1 °C
.....R, S e B: 0,25 % da faixa máxima, ±3 °C
..... Pt100: 0,2 % da faixa máxima
.....4-20 mA e 0-50 mV: 0,2 % da faixa máxima

Impedância de entrada:..... Termopares / Pt100 / 0-50 mV: >1 MΩ
.....4-20 mA: 33 Ω + 1,5 V

Medição de Pt100: Circuito a 3 fios com corrente de excitação de 0,17 mA e compensação de resistência do cabo.
Nota: Ao usar calibradores de Pt100 para aferições no instrumento, deve-se observar se a corrente de excitação exigida é compatível com a corrente utilizada pelo Registrador.

Resolução interna: .....20.000 níveis (>14 bits)

Capacidade de Registros:..... 131.072 (128 k) registros

Taxa de amostragem:..... Entre 550 ms e 950 ms para oito canais

Saídas (**ALM1** e **ALM2**):.....SPST-NA 3 A / 250 V (3 A / 30 Vcc)

Alimentação (**POWER**): ..... 100 a 240 Vca/cc, 50/60 Hz.
..... Opcionalmente 24 Vca/cc
.....Consumo máximo: 2 VA

Alimentação Secundária (**VBAT**): ..... Tensão: de +6 a 24 Vcc
..... Consumo: < 50 mA

Condições Ambientais:..... Temperatura de Operação: 5 a 50 °C
Umidade Relativa: 80 % até 31 °C, caindo linearmente a 50 % a 40 °C; Uso interno; Categoria de instalação II, Grau de poluição 2; altitude < 2000 m

Dimensões: .....105 × 90 × 60 mm

Peso aproximado: ..... 210 gramas

Grau de Proteção:.....IP30

Caixa Plástica em ABS

Comunicação serial padrão RS485 MODBUS-RTU

ENTRADAS

O Registrador possui 8 canais de entrada de sinal. O tipo de sinal a ser medido pelos canais é configurável, individualmente para cada canal, durante o processo de configuração. Todos os tipos de sinais de entrada aceitos já vêm de fábrica perfeitamente calibrados, não necessitando qualquer ajuste por parte do usuário. Na configuração, o usuário define quais canais serão utilizados para medições, os demais devem ser desabilitados.

Os tipos de sinais de entrada aceitos pelo registrador e suas faixas máximas de medição são listados na Tabela 01.

INTERVALOS ENTRE MEDIDAS

Os canais de entrada são medidos com uma velocidade que depende do número de canais ativos e do tipo de entrada programado para estes canais.

Cada canal necessita de um tempo de leitura de aproximadamente 50 ms. Canais programados com tipo de entrada Pt100 necessitam de mais 50 ms para cálculos de compensação de comprimento do cabo. Outros 150 ms, independentemente do número de canais ativos, são gastos em processamentos internos. Logo, se apenas um canal estiver ativo, este será medido uma vez a cada 200 ms (50 + 150). Se este canal estiver programado para Pt100, 250 ms serão necessários entre uma medida e outra (50 + 50 + 150).
Com oito canais ativos, o tempo para medir todos será de 550 ms. Com os oito canais configurados com tipo de entrada Pt100, este tempo irá para 950 ms.

TIPO DE ENTRADA	FAIXA DE MEDIÇÃO
Termopar J	-50.0 a 760.0 °C (-58.0 a 1400.0 °F)
Termopar K	-90.0 a 1370.0 °C (-130.0 a 2498.0 °F)
Termopar T	-100.0 a 400.0 °C (-148.0 a 752.0 °F)
Termopar E	-35.0 a 720.0 °C (-31.0 a 1328.0 °F)
Termopar N	-90.0 a 1300.0 °C (-130.0 a 2372.0 °F)
Termopar R	0.0 a 1760.0 °C (-32.0 a 3200.0 °F)
Termopar S	0.0 a 1760.0 °C (-32.0 a 3200.0 °F)
Termopar B	150.0 a 1820.0 °C (302.0 a 3308.0 °F)
PT100	-200.0 a 530.0 °C (-328.0 a 986.0 °F)
4-20 mA Lin. J	Curva do termopar J, -50.0 a 760.0 °C
4-20 mA Lin. K	Curva do termopar K, -90.0 a 1370.0 °C
4-20 mA Lin. T	Curva do termopar T, -100.0 a 400.0 °C
4-20 mA Lin. E	Curva do termopar E, -35.0 a 720.0 °C
4-20 mA Lin. N	Curva do termopar N, -90.0 a 1300.0 °C
4-20 mA Lin. R	Curva do termopar R, 0.0 a 1760.0 °C
4-20 mA Lin. S	Curva do termopar S, 0.0 a 1760.0 °C
4-20 mA Lin. B	Curva do termopar B, 150.0 a 1820.0 °C
4-20 mA Lin. Pt100	Curva do Pt100, -200.0 a 530.0 °C
4-20 mA Linear	Indicação programável de -1999 a 9999
0-50 mV Linear	Indicação programável de -1999 a 9999

Tabela 01 – Lista dos sinais aceitos pelo Registrador

SAÍDAS

O registrador possui duas saídas do tipo relé (**ALM1** e **ALM2**) que podem atuar como **Alarme** ou **Saída Digital**.

Quando configuradas como Alarme, atuam de acordo com a configuração adotada para os alarmes.

Como Saídas Digitais, são comandadas remotamente, via comunicação serial.

ALARMES

O registrador possui dois alarmes (Alarme 1 e Alarme 2) com atuações independentes. Cada alarme possui um *setpoint* que define seu ponto de atuação. Podem ainda atuar como alarme de **Baixo** ou como alarme de **Alto**.

Como alarme de **Baixo** o alarme atua (liga uma saída) quando o valor medido pelo canal de entrada ficar abaixo do valor de *setpoint*. Como alarme de **Alto**, atua quando o valor medido ficar acima do valor de *setpoint*.

Os alarmes devem ser associados às saídas **ALM1** e **ALM2**. Um mesmo alarme pode ser associado a uma ou ambas as saídas.

Todas estas definições devem ser definidas para cada um dos 8 canais de entrada existentes no registrador.

CONFIGURAÇÃO DO REGISTRADOR

Antes de ser colocado em operação o registrador precisa ser configurado. É preciso definir seu modo de funcionamento determinando valores para uma série de parâmetros. O registrador é acompanhado por um *software* de configuração chamado **Configurador**, onde os parâmetros que definem o modo de funcionamento do registrador são apresentados.

O Configurador é fornecido em CD ou disponível para *download* em nosso *website*. A instalação do Configurador no computador (PC) do usuário se dá através da execução do programa *FL_Setup.exe* no disco.

REQUISITOS MÍNIMOS DE SISTEMA

Para um bom desempenho do Configurador, o computador onde ocorrerá a instalação deve ter as seguintes características:

- Microcomputador Pentium III (ou equivalente) ou superior.
- Sistema Operacional Windows 98® ou superior.
- Uma porta serial livre para realizar a comunicação com o Registrador.

O sistema terá melhor desempenho em computadores com configuração superior. Também será necessário um conversor RS485 (serial ou USB).

EXECUTANDO O CONFIGURADOR

Antes de executar o Configurador deve-se conectar o registrador ao computador. Para esta conexão, utilizar uma porta serial livre no computador, um conversor RS485 / 232 ou RS485 / USB e cabos adequados.

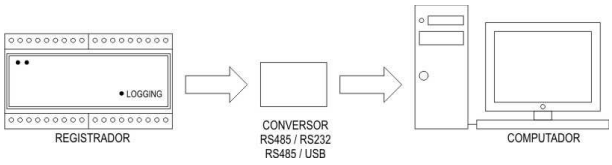


Figura 1 - Sistema mínimo de comunicação

Nota: O registrador sai de fábrica com uma configuração básica (endereço de comunicação **1**, *baud rate* de **9600**, sem paridade, etc). **Sua primeira configuração deve ser realizada em uma conexão ponto-a-ponto com o computador.** Depois de reconfigurado com um endereço de comunicação específico, entre outros parâmetros, pode ser instalado em uma rede de comunicação juntamente com outros dispositivos.

Logo ao executar o Configurador há uma tentativa de comunicação imediata com o registrador conectado. Se a comunicação é bem sucedida, o Configurador é carregado plenamente e a configuração presente no registrador é lida e apresentada, ficando disponível para alterações.

Ocorrendo falha na comunicação, apenas a tela relativa à comunicação é carregada. Nesta tela são apresentados os parâmetros de comunicação utilizados na tentativa de comunicação: Porta serial escolhida, *baud rate*, endereço e paridade.

Para uma nova tentativa de comunicação, o usuário deve:

1- Verificar as conexões feitas;
2- Verificar se a porta serial indicada na tela de comunicação é a escolhida;
3- Verificar se a porta serial escolhida está realmente livre no computador;

Com as verificações feitas, pressionar o botão **Procurar** no quadro **Busca Automática** (válido apenas para uma conexão ponto-a-ponto). Se a comunicação é bem sucedida, o software Configurador é carregado completamente.

UTILIZANDO O CONFIGURADOR

Quando a comunicação entre registrador e computador é estabelecida, o Configurador é carregado plenamente. São quatro telas disponíveis: **Comunicação**, **Canais**, **Aquisições**, e **Diagnóstico**, selecionáveis através das respectivas abas no alto da tela.

TELA DE CANAIS

Na tela Seleção de Canais, o usuário define, para cada um dos oito canais de entrada, características como: tipo de entrada, alarmes, escala, etc. As funções dos campos desta tela são :

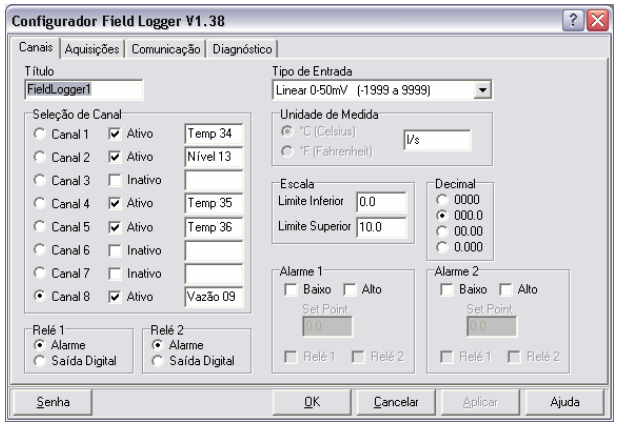


Figura 2 - Tela de Canais

Titulo – Permite definir um nome para o registrador, de até 16 caracteres.

Seleção de Canal – Selecionar o canal para a configuração. As informações apresentadas/definidas nos demais campos desta tela estão relacionadas ao canal selecionado. Permite também definir os canais que permanecerão ativos ou habilitados quando o registrador estiver em operação. É possível atribuir nomes aos canais de entrada, com até 8 caracteres.

Tipo de Entrada – Define o tipo de entrada para o canal marcado em Seleção de Canal. As opções são as apresentadas na Tabela 01.

Unidade de Medida – Define a unidade da medida realizada. Para tipo de entrada sensor de temperatura as opções são ºC (para graus Celsius) ou ºF (para graus Fahrenheit). Para os tipos de entrada 4-20 mA e 0-50 mV é permitido escrever a unidade desejada.

Escala – Para os tipos de entrada 4-20 mA e 0-50 mV permite elaborar uma escala de indicação, fornecendo os extremos inferior e superior de indicação. Para os demais tipos de entrada a escala é pré-definida.

Decimal – Define o número casas decimais a ser apresentado nas escalas configuradas para os canais com entrada tipo 4-20 mA e 0-50 mV.

Casa Decimal – Quando o canal estiver configurado como termopar, pode-se escolher a apresentação da leitura com ou sem um dígito decimal.

ALM1 / ALM2 – Permite definir se as saídas ALM1 e ALM2 serão utilizadas como Alarme ou Saída Digital. Como Alarme, é acionada conforme programado nos quadros **Alarme 1** e **Alarme 2**. Em Saída Digital, o acionamento só acontece através de comandos via comunicação serial (*Preset Single Coil*).

Alarme 1 / Alarme 2 – Após definido quais saídas irão operar como alarme, nestes campos o usuário define os **Set Points** de alarme; modo de atuação em Baixo ou Alto. Também define qual saída estará vinculada ao alarme.
É possível não associar nenhuma saída aos alarmes 1 e 2, mesmo assim as atuações dos alarmes serão indicadas no *Holding Register* 0009, ficando disponíveis para serem lidas via comunicação serial.

TELA DE AQUISIÇÕES

Nesta tela são definidos parâmetros que tratam de como e quando acontecem as aquisições. Aquisição é a operação de leitura e registro em memória das variáveis de processo (temperatura, pressão, etc) presentes nos canais de entrada ativos. Entre os parâmetros apresentados destacam-se o modo de início e fim das aquisições e o intervalo de tempo entre as aquisições.

Nos modelos sem memória local, destinados apenas a realizar medidas e disponibilizá-las ao software supervisório, esta tela não estará habilitada. Os parâmetros na tela de aquisições são:

Início das Aquisições – São 3 as opções de início das aquisições no registrador:

1 Em data e hora específicas. Determina-se dia, mês, ano, hora, minuto e segundo, que ao serem atingidos dão início as aquisições dos sinais presentes nos canais de entrada do registrador.

2 Pelo acionamento de entrada digital (ED). Neste modo as aquisições iniciam a cada vez que ED é acionada; e param quando ED é desacionada.

3 Através do botão **Iniciar** – Determina que o início das aquisições aconteça ao pressionar o botão **Iniciar**, presente na tela. Nesta opção, é importante observar que a configuração feita deve ser previamente aplicada ao registrador.

Intervalo Base entre Aquisições – Define o mínimo intervalo de tempo entre as aquisições. Pode ser definido desde horas até décimos de segundo e é comum a todos os canais. Contudo, para cada canal ativo, pode-se definir um multiplicador deste intervalo base.

Multiplicador de Intervalo – Para que as aquisições sejam realizadas em tempos diferentes entre canais, um número multiplicador de intervalo base é definido para cada canal. O multiplicador pode ser definido entre 1 e 255.

Exemplo: Para um intervalo base de 10 s, o registrador irá realizar a cada 10 s uma gravação do valor medido nos canais que estiverem programados com multiplicador igual a 1. A cada 20 s, nos canais com multiplicador igual a 2, ...

Fim da aquisição – Define o modo de encerramento das aquisições. As opções são:

1 Em data e hora específicas. Determina-se dia, mês, ano, hora, minuto e segundo, que ao serem atingidos encerram o processo de aquisição dos valores medidos nos canais de entrada do registrador.

Nota: Um comando de parar via botão **Parar Agora** ou quando a capacidade de memória é atingida encerram as aquisições antes do prazo determinado.

2 Parar após atingido um número determinado de intervalos base.

Nota: Um comando de parar via botão **Parar Agora** ou quando a capacidade de memória é atingida encerram as aquisições antes do número de aquisições esperado.

3 Não para com as aquisições. As aquisições seguem indeterminadamente. Quando a capacidade máxima de memória do registrador é atingida, informações mais antigas são substituídas por novas medidas. O processo somente é interrompido por um comando de parar via botão **Parar Agora**.

4 Memória cheia. As aquisições encerram quando a capacidade máxima da memória é atingida. Um comando de parar via botão **Parar Agora** também encerra com as aquisições.

A tela de Aquisições apresenta ainda um grupo de informações importante sobre o registrador e as aquisições:

Horário Atual: Apresenta data e hora atuais utilizadas pelo computador.

Horário Registrador: Apresenta data e hora atuais utilizadas pelo registrador.

Memória Disponível para Aquisições: Apresenta a capacidade de memória total presente no registrador.

Número Programado de Aquisições: Indica quantas aquisições serão efetuadas e registradas em memória. Pode-se ainda verificar o número de aquisições por canal ativo.

Número Programado de Intervalos Base: Informa o intervalo mínimo entre as aquisições programado.

Tempo Estimado: Informa o que tempo será gasto para realizar as aquisições programadas.

Após a configuração realizada e avaliadas as implicações, o usuário deve enviar a configuração para o registrador. Para isso pressionar o botão **Aplicar** que aparece no rodapé da tela.

Para enviar e sair do software configurador, pressionar **OK**. Para abandonar a configuração, não enviando ao registrador, pressionar **Cancelar**.

Nota: Ao enviar nova configuração, o horário do registrador é atualizado, adotando o horário do computador (data e hora).

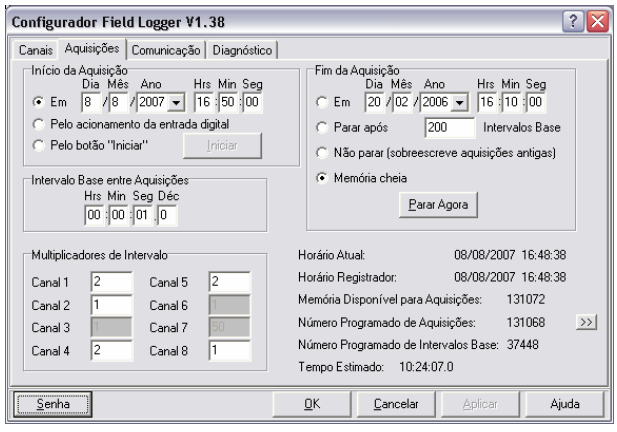


Figura 3 - Tela de Aquisições

TELA DE COMUNICAÇÃO

Tela apresentada mesmo quando não ocorre a comunicação entre registrador e computador. Nela estão disponíveis os parâmetros relativos à comunicação do sistema. Apresenta campos com as seguintes finalidades:

Parâmetros do Host (PC) – Permite escolher a porta serial de comunicação a ser utilizada.

Operação em Rede – Permite definir um novo endereço de comunicação e *baud rate* para o registrador. Para isto, definir os valores e pressionar o botão **Modificar** no rodapé da tela. Quando em rede, permite ler toda a configuração de um determinado registrador. Basta selecionar o respectivo endereço desejado e pressionar **Ler Configurações**. Com isso o configurador passa a apresentar em suas telas a configuração presente no registrador selecionado.

Paridade – Permite definir a paridade utilizada na comunicação serial. O número de ***Stop Bits***, conforme recomendado pela norma Modbus, dependem da paridade: com a paridade configurada como nenhuma, são utilizados 2 stop bits; com a paridade configurada como par ou ímpar, é utilizado 1 stop bit.

Nota: O *baud rate* e a paridade devem ser os mesmos para todos os elementos da rede.

Busca Automática – Permite, em uma conexão ponto-a-ponto, realizar uma busca aos parâmetros de comunicação do registrador conectado, testando todas as possibilidades de endereços e taxas de transmissão (*baud rate*) possíveis. Encontrados os parâmetros, estes são apresentados.

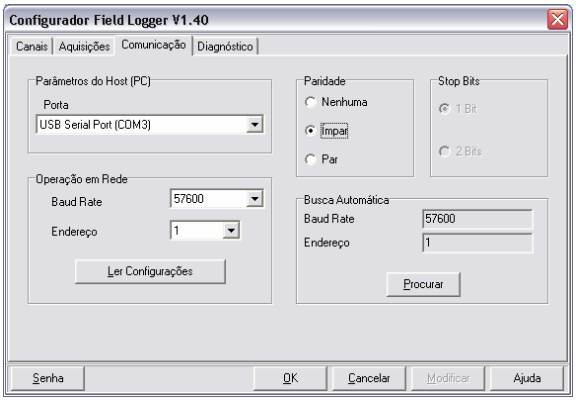


Figura 4 - Tela de Comunicação

TELA DE DIAGNÓSTICO

Na tela Diagnóstico o usuário tem uma visão do comportamento das variáveis medidas. Os canais são apresentados com valores medidos (atualizados a cada segundo), nomes, unidades, estados atuais (status) e alarmes ocorridos.

Informações sobre o registrador como número de série, versão e estado de operação também são apresentados.
Nesta tela é possível aplicar filtros digitais aos canais de entrada. Estes filtros tem a finalidade de reduzir oscilações nas medidas efetuadas. São ajustáveis entre 0 a 9 de intensidade e saem de fábrica configurados com intensidade 3. Também é possível indicar a frequência da rede de alimentação local para que oscilações derivadas deste sistema sejam atenuadas.

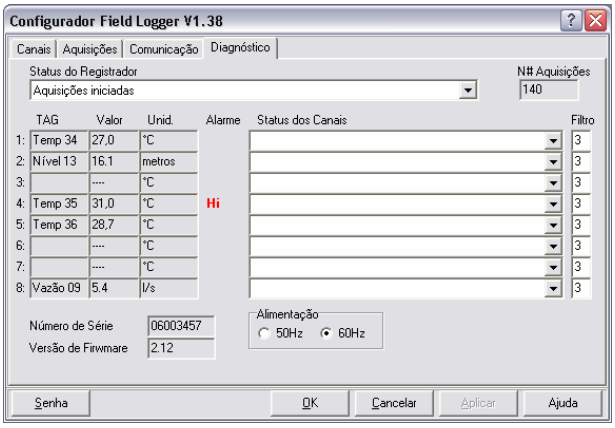


Figura 5 - Tela de Diagnóstico

INSTALAÇÃO

O registrador possui duas linhas de terminais para as conexões de entrada, alimentação, alimentação de segurança (V_{BAT}), entradas digitais e comunicação serial.

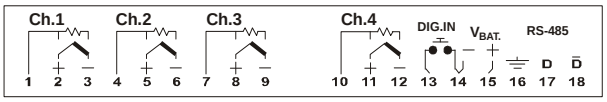


Figura 6 - Conexões do lado superior

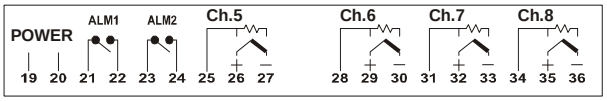


Figura 7 - Conexões do lado inferior

RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos deve vir de uma rede própria para instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (47 Ω e 100 nF, em série) em paralelo com bobinas de contactoras e solenóides que estejam próximas ou ligadas ao aparelho.
- Em aplicações de controle é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. Os relés das saídas ALM1 e ALM2, utilizados como alarmes, não garantem proteção total.
- Seção dos fios utilizados: bitola mínima de 0,14 mm².

CONEXÕES ELÉTRICAS - ENTRADAS

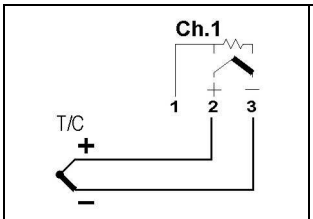


Figura 8 - Termopares

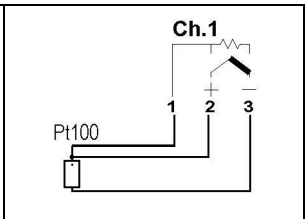


Figura 9 - Termoresistências (Pt100)

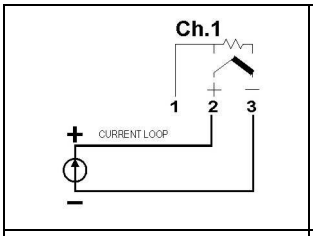


Figura 10 - Corrente (4 a 20 mA)

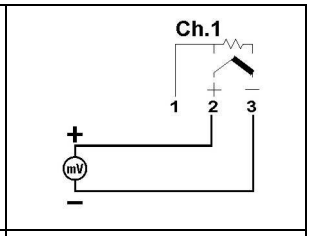


Figura 11 - Tensão (0 a 50 mV)

CONEXÕES ELÉTRICAS - ALIMENTAÇÃO

Os terminais 19 e 20 identificados com **POWER** indicam a alimentação principal do registrador. Como alimentação de segurança, em V_{BAT}, terminais 14 e 15, pode ser conectada uma fonte de tensão auxiliar de +6 a +24 Vcc, de forma a manter o aparelho efetuando as medidas e o registro das informações na falta da alimentação principal.

Enquanto alimentado por V_{BAT}, o registrador não efetua comunicação serial e também não aciona as saídas ALM1 e ALM2.

CONEXÕES ELÉTRICAS – ALARMES E ENTRADAS DIGITAIS

As saídas ALM1 e ALM2, terminais 21, 22, 23 e 24, correspondem aos relés utilizados pelos alarmes. São disponibilizados os contatos NA, com capacidade de carga de 3 A / 250 V.

Para entrada digital, terminal 13 e 14, deve ser utilizado dispositivo tipo **contato seco** (chave, relé, etc), de forma que ao fecharmos este contato a entrada digital é acionada.

Deve-se notar que um terminal da entrada digital é comum ao negativo de V_{BAT}, não havendo problema algum em utilizá-lo simultaneamente para os dois fins.

OPERAÇÃO

Após configuração e instalação no local de uso, o registrador está apto a operar. Logo ao ligar, o sinalizador LOGGING, no frontal do registrador, começa a piscar indicando que o registrador está em perfeitas condições. Este sinalizador piscará uma vez a cada 2 segundos quando não estiver fazendo aquisições e piscará duas vezes a cada dois segundos quando estiver realizando aquisições (no modelo com memória). As aquisições iniciam e terminam de acordo com a programação feita pelo usuário durante a configuração do registrador. Os canais de entrada são medidos com uma velocidade que depende do número de canais ativos e do tipo de entrada programado para estes canais.

As medidas iniciam imediatamente ao ser ligado o registrador. Os valores atuais encontrados são armazenados temporariamente em locais denominados registradores internos. O registrador envia o conteúdo de seus registradores internos quando solicitado pelo software supervisório.

No frontal do registrador há dois sinalizadores que indicam quando o registrador está se comunicando com o mundo externo. O sinalizador **Rx**, quando ligado, indica que o aparelho está recebendo dados e o sinalizador **Tx**, indica que dados estão sendo enviados para o exterior via interface serial.

COLETA DOS DADOS ADQUIRIDOS

Para a coleta dos dados adquiridos em memória local, é necessário utilizar os *softwares* **FieldChart** ou **Superview**, ou construir um aplicativo em um *software* supervisório cuja versão contenha o *driver* específico.

COMUNICAÇÃO SERIAL

O Registrador possui uma interface de comunicação serial assíncrona RS485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um computador supervisor (mestre). O Registrador atua sempre como escravo.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume o comando e envia a resposta correspondente ao mestre.

O Registrador aceita também comandos tipo *broadcast*.

OBS.: Recomendamos que os cabos usados na comunicação serial sejam do tipo 3 × 24 AWG com malha. Assim, a malha pode ser aterrada enquanto que os cabos são utilizados para os sinais.

CARACTERÍSTICAS

Sinais compatíveis com padrão RS485. Recomenda-se a leitura do documento "Conceitos básicos de RS485 e RS422" disponível no cd que acompanha o equipamento.

Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do aparelho, com velocidade configurável entre 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 e 57600 bps.

Número de bits de dados: 8.

Paridade: nenhuma, ímpar ou par.

Número de *stop* bits: 1 (paridade ímpar ou par) ou 2 (sem paridade).

Tempo de início de transmissão de resposta: máximo 20 ms após receber o comando.

Protocolo utilizado: Modbus RTU, disponível na maioria dos *softwares* de supervisão encontrados no mercado.

Os sinais RS-485 são:

D1	D	D+	B	Linha bidirecional de dados.	Terminal 17
D0	$\overline{D}$:	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 18
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminal 16
GND					

CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

- Ligação a 3 fios (2 de dados e 1 comum) entre 1 mestre e até 247 instrumentos (máximo 31 por segmento de rede) em topologia barramento.
- Cabo tipo blindado, 3 x 24 AWG, com malha aterrada em uma das extremidades;
- 16 pF de capacitância a cada 30 m de comprimento;
- Impedância característica de 120 Ohms;
- 1200 m de comprimento máximo;

REGISTRADORES

Os parâmetros configuráveis do Registrador estão organizados em uma Tabela de Registradores. O comando de leitura de bloco permite ler vários registradores em uma mesma requisição.

O *software* de configuração, entretanto, torna desnecessário o conhecimento dessa Tabela de Registradores, uma vez que lê e escreve em todos os registradores de interesse do ponto de vista da configuração do aparelho. Cada parâmetro da tabela é uma palavra (*word*) de 16 bits.

O comando Modbus disponível para a operação de leitura é o seguinte:

03 - *Read Holding Register* (Leitura de Registradores)

Assim, vale a pena mencionar os seguintes registradores, que equivalem aos *holding registers* (referência 4X):

HOLDING REGISTERS	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO
0000	Valor atual do canal 1
0001	Valor atual do canal 2
0002	Valor atual do canal 3
0003	Valor atual do canal 4
0004	Valor atual do canal 5
0005	Valor atual do canal 6
0006	Valor atual do canal 7
0007	Valor atual do canal 8
0008	Informa o status dos alarmes
0009	Reservado: informa o status geral
0010	Informa o status dos canais 1 e 2
0011	Informa o status dos canais 3 e 4
0012	Informa o status dos canais 5 e 6
0013	Informa o status dos canais 7 e 8
0014	Horário atual (segundo e minuto)
0015	Horário atual (hora e dia)
0016	Horário atual (mês e ano)
0017	Configuração do Canal 1
0018	Configuração do Canal 2
0019	Configuração do Canal 3
0020	Configuração do Canal 4
0021	Configuração do Canal 5
0022	Configuração do Canal 6
0023	Configuração do Canal 7
0024	Configuração do Canal 8
0076	Bytes 0 e 1 do string de título
0077	Bytes 2 e 3 do string de título
0078	Bytes 4 e 5 do string de título
0079	Bytes 6 e 7 do string de título
0080	Bytes 8 e 9 do string de título
0081	Bytes 10 e 11 do string de título
0082	Bytes 12 e 13 do string de título
0083	Bytes 14 e 15 do string de título
0084	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 1
0085	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 1
0086	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 1
0087	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 1
0088	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 2
0089	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 2
0090	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 2
0091	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 2
0092	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 3
0093	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 3
0094	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 3
0095	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 3
0096	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 4
0097	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 4
0098	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 4
0099	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 4
0100	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 5
0101	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 5
0102	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 5
0103	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 5
0104	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 6
0105	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 6
0106	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 6
0107	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 6
0108	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 7
0109	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 7
0110	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 7
0111	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 7
0112	Bytes 0 e 1 do string (tag) do canal 8
0113	Bytes 2 e 3 do string (tag) do canal 8
0114	Bytes 4 e 5 do string (tag) do canal 8
0115	Bytes 6 e 7 do string (tag) do canal 8
0116	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 1
0117	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 1
0118	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 1
0109	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 1
0120	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 2
0121	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 2
0122	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 2
0123	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 2
0124	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 3
0125	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 3
0126	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 3
0127	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 3
0128	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 4
0129	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 4
0130	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 4
0131	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 4
0132	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 5
0133	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 5
0134	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 5
0135	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 5
0136	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 6
0137	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 6
0138	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 6
0139	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 6
0140	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 7
0141	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 7
0142	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 7
0143	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 7
0144	Bytes 0 e 1 da unidade de engenharia do canal 8
0145	Bytes 2 e 3 da unidade de engenharia do canal 8
0146	Bytes 4 e 5 da unidade de engenharia do canal 8
0147	Bytes 6 e 7 da unidade de engenharia do canal 8
0152	Posição do ponto decimal para os canais
0199	Versão do software do aparelho

OBSERVAÇÕES SOBRE OS REGISTRADORES

Registradores 00 a 07:

Contém o valor constantemente atualizado das leituras dos respectivos canais de entrada. Essa atualização dá-se em uma velocidade que depende do número de canais ativos e do tipo de entrada selecionada nestes canais. Como o Registrador fica constantemente varrendo as entradas, quanto maior o número de canais ativos, maior o número de entradas que serão lidas até que o aparelho volte a ler um mesmo canal, retardando a velocidade de atualização. Além disso, os canais configurados como Pt100 são lidos duas vezes cada um, como parte do algoritmo de compensação da resistência do cabo. No caso de termos apenas um canal ativo (não configurado como Pt100), a atualização do valor desse canal ocorre a cada 0,2 segundos (melhor caso). No caso de oito canais configurados como Pt100 (pior caso), a varredura completa dos canais dá-se em 0,95 segundos.

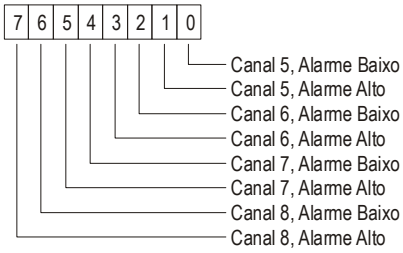
O sinal do valor lido é representado em complemento de 2.

Nos casos que apresentam resolução em décimo de grau, como o Pt100 e os termopares, o valor é lido sem o ponto decimal (multiplicado por 10), por limitação do protocolo. Da mesma forma, o ponto decimal é desprezado nas entradas lineares (4-20 mA e 0-50 mV).

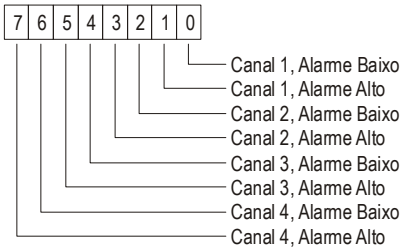
Registrador 08:

Informa se há um evento de alarme em algum dos canais e se este evento corresponde a um alarme Baixo ou Alto.

byte high:

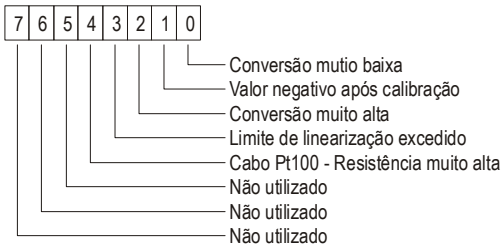

7 6 5 4 3 2 1 0
Canal 5, Alarme Baixo
Canal 5, Alarme Alto
Canal 6, Alarme Baixo
Canal 6, Alarme Alto
Canal 7, Alarme Baixo
Canal 7, Alarme Alto
Canal 8, Alarme Baixo
Canal 8, Alarme Alto

byte low:


7 6 5 4 3 2 1 0
Canal 1, Alarme Baixo
Canal 1, Alarme Alto
Canal 2, Alarme Baixo
Canal 2, Alarme Alto
Canal 3, Alarme Baixo
Canal 3, Alarme Alto
Canal 4, Alarme Baixo
Canal 4, Alarme Alto

Registradores 10 a 13:

Informam sobre erros analógicos na conversão dos sinais dos respectivos canais.
byte high → canal ímpar:



byte low → canal par:

Idem byte high, porém do canal adjacente.

Registradores 14 a 16:

Somente válidos quando o FieldLogger está equipado com um relógio de tempo real (modelo com memória).

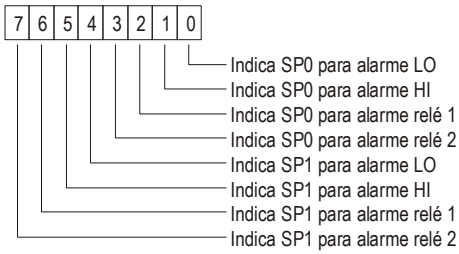
byte high: Segundo (Reg. 14), hora (Reg. 15) ou mês (Reg. 16) correntes no aparelho.

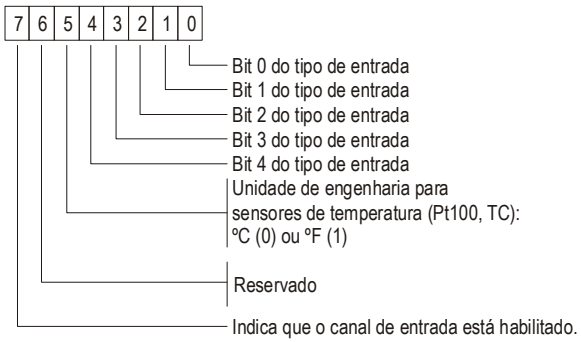
byte low: Minuto (Reg. 14), dia (Reg. 15) ou ano (Reg. 16) correntes no aparelho. O ano sempre é um número relativo a 1998. Assim, se o valor lido do ano for 9, na verdade o ano corrente é (1998 + 9 =) 2007.

Registradores 17 a 24:

Tratam sobre a atual configuração dos respectivos canais, mais especificamente sobre o tipo de entrada, unidade de engenharia para sensores de temperatura (Pt100 e termopar), habilitação do canal para aquisições e o tipo de atuação dos alarmes.

byte high:


7 6 5 4 3 2 1 0
Indica SP0 para alarme LO
Indica SP0 para alarme HI
Indica SP0 para alarme relé 1
Indica SP0 para alarme relé 2
Indica SP1 para alarme LO
Indica SP1 para alarme HI
Indica SP1 para alarme relé 1
Indica SP1 para alarme relé 2


7 6 5 4 3 2 1 0
Bit 0 do tipo de entrada
Bit 1 do tipo de entrada
Bit 2 do tipo de entrada
Bit 3 do tipo de entrada
Bit 4 do tipo de entrada
Unidade de engenharia para sensores de temperatura (Pt100, TC): ºC (0) ou ºF (1)
Reservado
Indica que o canal de entrada está habilitado.

TIPO DE ENTRADA	CÓDIGO	FAIXA DE TRABALHO
Termopar J	0	-50.0 a 760.0 ºC (-58.0 a 1400.0 ºF)
Termopar K	1	-90.0 a 1370.0 ºC (-130.0 a 2498.0 ºF)
Termopar T	2	-100.0 a 400.0 ºC (-148.0 a 752.0 ºF)
Termopar E	3	-35.0 a 720.0 ºC (-31.0 a 1328.0 ºF)
Termopar N	4	-90.0 a 1300.0 ºC (-130.0 a 2372.0 ºF)
Termopar R	5	0.0 a 1760.0 ºC (-32.0 a 3200.0 ºF)
Termopar S	6	0.0 a 1760.0 ºC (-32.0 a 3200.0 ºF)
Termopar B	7	150.0 a 1820.0 ºC (302.0 a 3308.0 ºF)
Pt100	8	-200.0 a 530.0 ºC (-328.0 a 986.0 ºF)
4-20 mA tipo J	9	-50.0 a 760.0 ºC (-58.0 a 1400.0 ºF)
4-20 mA tipo K	10	-90.0 a 1370.0 ºC (-130.0 a 2498.0 ºF)
4-20 mA tipo T	11	-100.0 a 400.0 ºC (-148.0 a 752.0 ºF)
4-20 mA tipo E	12	-35.0 a 720.0 ºC (-31.0 a 1328.0 ºF)
4-20 mA tipo N	13	-90.0 a 1300.0 ºC (-130.0 a 2372.0 ºF)
4-20 mA tipo R	14	0.0 a 1760.0 ºC (-32.0 a 3200.0 ºF)
4-20 mA tipo S	15	0.0 a 1760.0 ºC (-32.0 a 3200.0 ºF)
4-20 mA tipo B	16	150.0 a 1820.0 ºC (302.0 a 3308.0 ºF)
4-20 mA tipo Pt100	17	-200.0 a 530.0 ºC (-328.0 a 986.0 ºF)
4-20 mA	18	Indicação linear programável de -1999 a 9999
0-50 mV	19	Indicação linear programável de -1999 a 9999

Registradores 76 a 147:

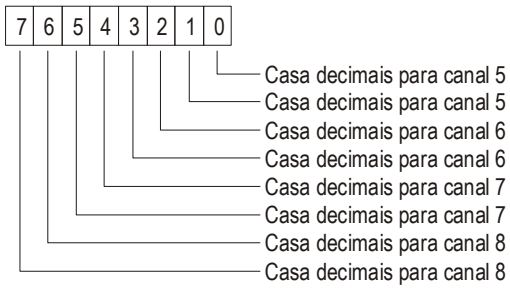
Contém os bytes com os caracteres em ASCII do título geral, dos tags individuais dos canais e das respectivas unidades de engenharia.

Registrador 152:

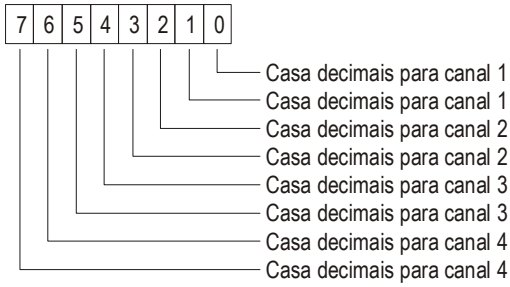
Indica a posição do ponto decimal dos canais configurados como entradas lineares. Cada dois bits possuem a informação relativa a um canal da seguinte forma:

00 → sem ponto decimal
01 → uma casa decimal
10 → duas casas decimais
11 → três casas decimais

byte high:


7 6 5 4 3 2 1 0
Casa decimais para canal 5
Casa decimais para canal 5
Casa decimais para canal 6
Casa decimais para canal 6
Casa decimais para canal 7
Casa decimais para canal 7
Casa decimais para canal 8
Casa decimais para canal 8

byte high:


7 6 5 4 3 2 1 0
Casa decimais para canal 1
Casa decimais para canal 1
Casa decimais para canal 2
Casa decimais para canal 2
Casa decimais para canal 3
Casa decimais para canal 3
Casa decimais para canal 4
Casa decimais para canal 4

ACIONAMENTO DAS SAÍDAS DIGITAIS

O comando Modbus disponível para o acionamento e desacionamento das saídas (desde que configurados como saídas digitais) é o seguinte:

05 – *Preset Single Coil* (Escreve em Saídas Digitais)

A saída ALM1 corresponde ao endereço do ponto de saída 0. A saída ALM2 corresponde ao endereço do ponto de saída 1.

ERRO DE COMUNICAÇÃO

Caso ocorra algum problema de comunicação com o Registrador, verifique os itens abaixo:

- O aparelho está corretamente energizado?
- O cabo serial está firmemente conectado? Caso não esteja, conecte-o de maneira adequada.
- No configurador a porta de comunicação selecionada corresponde à porta na qual o registrador está conectado? Caso não corresponda, selecione a porta correta.
- Há algum outro software utilizando a porta de comunicação desejada no computador? Em caso afirmativo, encerre este software e tente a comunicação novamente.

Se nenhuma das etapas anteriores resolveu o problema tente:

- Executar a opção "Busca Automática", verificando se não há mais de um registrador conectado na rede.
- Utilizar outra porta serial do PC.
- Instalar o Configurador em outro PC e tentar os itens anteriores novamente.

GARANTIA

O fabricante assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de 1 (um) ano, nos seguintes termos:

- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica.
- Despesas e riscos de transporte correrão por conta do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias para o uso.